



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07221454 A**(43) Date of publication of application: **18.08.95**

(51) Int. Cl

**H05K 3/46**  
**H01L 23/12**
(21) Application number: **06033107**(22) Date of filing: **04.02.94**(71) Applicant: **SUMITOMO KINZOKU CERAMICS:KK**
 (72) Inventor: **HIRASHITA KAZUKI**  
**AOKI MASATAKA**  
**KAMITAMARI MAKOTO**  
**IKEDA TAKUJI**
(54) **MANUFACTURE OF LAMINATED CERAMIC PACKAGE**

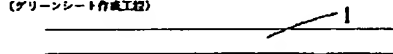
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To reduce influence of thermal expansion and contraction of a film and to reduce size irregularities when smoothening a conductor pattern printed on a surface of a green sheet.

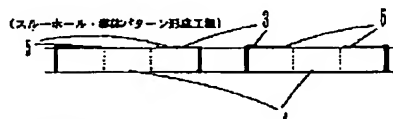
**CONSTITUTION:** A conductor pattern 3 such as a wire bonding pattern and an inside wiring pattern is printed on a surface; a through hole is shaped; film 9a, 9b are positioned in upper and lower surfaces of the green sheet 1 with a through hole full of a conductor; a position of the green sheet wherein a wire bonding part 5 is formed through a film is partially pressurized; and a conductor pattern surface of a wire bonding part is smoothened. Thereafter, a green sheet is separated from a film, a plurality of partially pressurized green sheets 1 are laminated and the laminated green sheet is pressurized to manufacture a green sheet lamination body 8. Thereafter, it is cut and burned.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

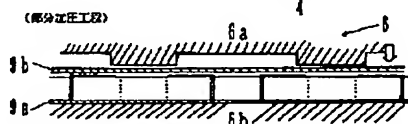
(グリーンシート作成工程)



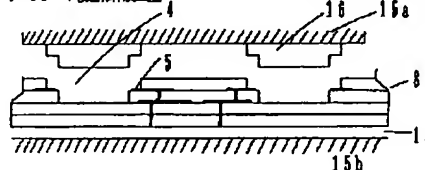
(スルーホール・導線パターン形成工程)



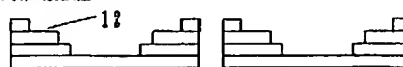
(部分圧入工程)



(グリーンシート被覆体作成工程)



(切断・焼成工程)



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-221454

(43) 公開日 平成7年(1995)8月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 K 3/46

H 0 1 L 23/12

識別記号

H 6921-4E

Q 6921-4E

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 23/ 12

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-33107

(22) 出願日 平成6年(1994)2月4日

(71) 出願人 391039896

株式会社住友金属セラミックス

山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1

(72) 発明者 平下 和巳

山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1

株式会社住友金属セラミックス内

(72) 発明者 育木 昌隆

山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1

株式会社住友金属セラミックス内

(72) 発明者 上玉利 誠

山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1

株式会社住友金属セラミックス内

(74) 代理人 弁理士 吉村 博文

最終頁に続く

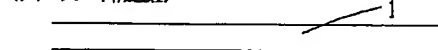
(54) 【発明の名称】 積層セラミックパッケージの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 グリーンシートの表面に印刷した導体パターンを平滑化するに際し、フィルムの熱伸縮の影響を軽減でき、寸法バラツキを少なくした積層セラミックパッケージの製造方法を提供する。

【構成】 表面にワイヤボンディングパターン及び内部配線パターン等の導体パターン3を印刷し、またスルーホールを穿設し、スルーホールに導体詰したグリーンシート1の上下面にフィルム9a、9bを位置させ、フィルムを介してグリーンシートのワイヤボンディング部5を形成する箇所を部分加圧し、ワイヤボンディング部の導体パターン表面を平滑化した後、フィルムからグリーンシートを分離し、部分加圧したグリーンシート1を複数枚積み重ね、積み重ねたグリーンシートを加圧してグリーンシート積層体8を作製後、切断、焼成する構成よりなる。

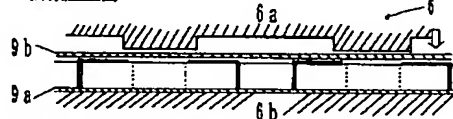
(グリーンシート作成工程)



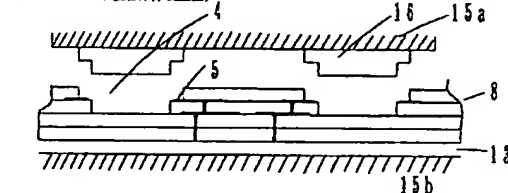
(スルーホール・導体パターン形成工程)



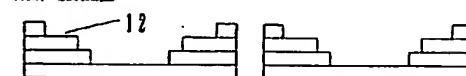
(部分加圧工程)



(グリーンシート積層体作成工程)



(切断・焼成工程)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面にワイヤボンディングパターン及び内部配線パターン等の導体パターンを印刷し、またスルーホールを穿設し、該スルーホールに導体詰したグリーンシートの上下面にフィルムを位置させ、該フィルムを介して該グリーンシートのワイヤボンディング部を形成する箇所を部分加圧し、該ワイヤボンディング部の導体パターン表面を平滑化した後、該フィルムからグリーンシートを分離し、該部分加圧したグリーンシートを複数枚積み重ね、該積み重ねたグリーンシートを加圧してグリーンシート積層体を作製後、切断、焼成することを特徴とする積層セラミックパッケージの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、積層セラミックパッケージの製造方法に係り、より詳細には、半導体素子を収納するための積層セラミックパッケージの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、半導体素子を収納するための積層セラミックパッケージは、セラミック粉末、樹脂、およびバインダーを含む原料からなるグリーンシートを作製し、該グリーンシートに設計仕様に基づいて必要なキャビティ形成用孔を開けると共に、スルーホールを穿設し、更に該グリーンシートの表面にタングステン等の導体形成用ペーストを印刷してワイヤボンディング用パターンや内部配線パターン等の導体パターンを形成した後、該ワイヤボンディング用パターンの形成されているワイヤボンディング部を平坦にして、半導体素子と該ワイヤボンディング用パターンとのボンディングの信頼性を上げるために、該各グリーンシートを、金型を用いて所定圧力下、加熱・全面加圧して、該導体パターンの表面を平滑化し、次に、該グリーンシートを位置合わせしてグリーンシート積層体を形成し、該グリーンシート積層体を切断して複数の未焼成積層セラミックパッケージを形成した後、該個々の未焼成積層セラミックパッケージを、1500～1600℃の温度で焼成することで作製されている。

【0003】 そして、この積層セラミックパッケージは、前記スルーホール等を介して内部配線パターンと電氣的に接続するための外部端子（リードフレームやリードピン等）を接続すると共に、そのキャビティ部に半導体素子を搭載し、該半導体素子とワイヤボンディング部の導体パターンをアルミニウムワイヤ等のボンディング用ワイヤで接続し、該半導体素子を封止できる。

【0004】 ところで、前記グリーンシートの表面の導体パターンの平滑化は、図6に示すように、表面にワイヤボンディングパターンや内部配線パターン等の導体パターンが印刷されたグリーンシート1を搬送用のフィルム9a上に載置し、かつ、グリーンシート1の上面に加

圧部11とグリーンシート1のくっつきを防止するためのフィルム9bを配して、該フィルム9a、9bと一体としてグリーンシート1を移動させ、該移動途中で、予熱した後、該グリーンシート1を全面加圧（加熱温度：100～120℃）することで行っている。なお、フィルム9a、9bとしては、通常、ポリプロピレンやポリエステル等の合成樹脂製フィルムが使用されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述した方法の場合、グリーンシートの表面を全面加圧して、導体パターンを平滑化するため、次のような課題がある。すなわち、

① グリーンシート1の全面に、フィルム9a、9bが密着するので、該グリーンシート1の全面がフィルム9a、9bの熱伸縮の影響を受け、該熱収縮によって、該グリーンシート1がフィルム9a、9bに引っ張られ、寸法バラツキの発生原因となる。

② また、このようなグリーンシート1を用いて、積層セラミックパッケージを製造した場合、上下層の導体パターンを接続するスルーホールの位置ずれが発生し、ショートや断線不良の原因となる。

③ グリーンシートの中央部分から得られる積層セラミックパッケージと、周囲部分から得られる積層セラミックパッケージとは、その積層ずれの差が大きくなり、その品質・精度にバラツキが発生する。等の課題がある。

【0006】 本発明は、主として、上述した課題に対処して創作したものであって、その目的とするところは、寸法精度のすぐれた積層セラミックパッケージの製造方法を提供することにある。いいかえれば、グリーンシートの表面に印刷した導体パターンを平滑化するに際し、フィルムの熱伸縮の影響を軽減でき、寸法バラツキを少なくした積層セラミックパッケージの製造方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 そして、上記目的を達成するための手段としての本発明の積層セラミックパッケージの製造方法は、表面にワイヤボンディングパターン及び内部配線パターン等の導体パターンを印刷し、またスルーホールを穿設し、該スルーホールに導体詰したグリーンシートの上下面にフィルムを位置させ、該フィルムを介して該グリーンシートのワイヤボンディング部を形成する箇所を部分加圧し、該ワイヤボンディング部の導体パターン表面を平滑化した後、該フィルムからグリーンシートを分離し、該部分加圧したグリーンシートを複数枚積み重ね、該積み重ねたグリーンシートを加圧してグリーンシート積層体を作製後、切断、焼成する構成としている。

## 【0008】

【作用】 本発明の積層セラミックパッケージの製造方法

は、まず、所望のスルーホールが穿設・導体詰めされ、かつ導体パターンが印刷されたグリーンシートをフィルムで挟み、金型等の加圧装置によって、各グリーンシートのワイヤボンディング部を形成する箇所を部分加圧する。従って、該グリーンシートは、従来例と異なり、該フィルムとの密着面積を小さくでき、該フィルムの熱伸縮の影響を軽減できると共に、該部分加圧によって、該ワイヤボンディング部を形成する箇所における導体パターンの表面が平滑化される。続いて、部分加圧したグリーンシートを複数枚積み重ね、これを加圧してグリーンシート積層体を作製する。

【0009】そして、このような工程によって製造したグリーンシート積層体は、グリーンシートの上下層を接続するスルーホールの位置ずれが少なく、該位置ずれによる積層ずれ状態を軽減できるので、ショート・断線不良の発生を回避できるように作用する。

#### 【0010】

【実施例】以下、図面を参照しながら、本発明を具体化した実施例について説明する。ここに、図1～図5は、本発明の実施例を示し、図1は製造工程を説明する工程図、図2はグリーンシートの平面図、図3は部分加圧を説明するための部分拡大図、図4は導体パターンの平滑化を説明する断面図、図5は積層体の部分拡大断面図である。

【0011】本実施例の積層セラミックパッケージの製造方法は、4層のセラミックパッケージの製造方法であって、概略すると、①グリーンシート作製工程、②スルーホール、導体パターン形成工程、③グリーンシート部分加圧工程、④グリーンシート積層体作製工程、⑤切断・焼成工程、の五工程を有する。以下、4層のセラミックパッケージを製造する場合についてそれぞれの工程について説明する。

【0012】（グリーンシート作製工程）本工程は、半導体素子を収納するための積層セラミックパッケージ用の4枚のグリーンシート1、1・・・を作成する工程である。ここで作成するグリーンシートは、有機溶剤としてのポリビニルアルコール、バインダーとしてのポリビニルブチラル、可塑剤としてのフタル酸ブチル、湿潤剤としてのポリエチレングリコールのアルキルエーテル等を混合溶解した溶剤に懸濁したアルミナ微粉末をブレードイングし、乾燥して作製した。

【0013】（スルーホール、導体パターン形成工程）本工程は、前工程で作製した4枚のグリーンシート1、1・・・に、必要に応じてスルーホール2を穿設し、キャビティ形成用孔4を形成し、また導体パターン3を形成する工程である（図2参照）。すなわち、設計仕様に基き、グリーンシート1、1・・・に、所望のスルーホール2をパンチングし、かつ該スルーホール2に導体詰めし、更にグリーンシート1、1・・・の表面にタングステンペーストを印刷して、内部配線パターンやワイヤボン

ディングパターンとなる導体パターン3を印刷形成する。また、グリーンシート1、1・・・に、半導体素子を搭載するためのキャビティ形成用孔4も形成する。なお、本実施例では、1枚のシートから9個のセラミックパッケージを得られる構成としている。

【0014】（部分加圧工程）本工程は、前工程でスルーホール、導体パターンの形成されたグリーンシート1、1・・・のうちで、ワイヤボンディング部5を形成する箇所に、導体パターン（ワイヤボンディングパターン）3、スルーホール2が設けられているグリーンシート1、1・・・について、該ワイヤボンディング部5を形成する箇所を、それぞれ部分加圧する工程である。すなわち、グリーンシート1、1・・・のワイヤボンディング部5を形成する箇所を部分加圧して、該箇所に位置する導体パターン3を平滑化する。ここで、該部分加圧は、図3に示すように、金型6を用いて行なう。すなわち、金型6は上型6aと下型6bを有し、下型6bに、上下面をフィルム9a、9bで挟んだグリーンシート1を載せて、上型6aを昇降させて行なう。上型6aは、部分加圧する部位の形状で、ここでは、キャビティ形成用孔4の周囲に形成されるワイヤボンディング部5と同じ形状に加工されたものを用いている。従って、グリーンシート1には、9個のキャビティ形成用孔4があり、その周縁にはワイヤボンディング部5が形成されるため、該部位が同時に部分加圧されることになる。

【0015】そして、部分加圧することによって、図4(a)に示す導体ペースト7aが、図4(b)に示すように、その導体ペースト7bの表面が平滑化されることになる。ここで、最終的に製造する積層セラミックパッケージにおけるワイヤボンディング部の層が何層あるかによって異なるが、例えば、図5に示すように2層（グリーンシートの2層目と3層目）にワイヤボンディング部5、5が形成される場合であっても、それぞれのグリーンシート1、1・・・について、同じ形状の金型6aを用いて加圧することもできる。この場合は、ある程度大きい金型形状とすることが必要となる。すなわち、図6に示す従来例と同様にして、グリーンシート1の上下面にフィルム9a、9bを配し、まず予熱用熱源10によってグリーンシート1を昇温させ、フィルム9a、9bと共に、加圧部11（図3の金型6a、6b間の所定箇所）に移動させ、温度：100～130℃、圧力50～80kg/cm<sup>2</sup>で部分加圧する。

【0016】ところで、グリーンシート1と、グリーンシート1の上下面に配されるフィルム9a、9bは、その熱膨張率が異なるため、すなわち、グリーンシート1に比べてフィルム9a、9bの熱膨張率が大きいため、加熱・加圧後の降温の際、グリーンシート1とフィルム9a、9bの熱収縮が異なり、該グリーンシート1が、フィルム9a、9bの熱収縮の影響を受けることになる。しかし、本実施例の場合、グリーンシート1は、全

5

面加圧でなく、そのワイヤボンディング部5を形成する箇所のみが部分加圧されるので、グリーンシート1とフィルム9a、9bとの密着した接触面積が小さくなり、そのためフィルム9a、9bの熱伸縮による影響が回避される。従って、グリーンシート1は、各キャビティ形成用孔4、4・・・を中心として、熱膨張、熱収縮することになり、その寸法バラツキを少なくできることになる。

【0017】（グリーンシート積層体作製工程）本工程は、前工程で部分加圧したグリーンシートを積み重ね、加圧してグリーンシート積層体を作製する工程である。すなわち、グリーンシート1、1・・・に形成されている位置合わせ孔（図示せず）を合わせて、該グリーンシート1、1・・・を積み重ねる。本実施例においては、四枚のグリーンシート1、1・・・よりなり、そのうちの2枚にワイヤボンディング部5が形成され、3枚のグリーンシート1、1にキャビティ形成用孔4が設けられている。そして、該積み重ねたグリーンシート1、1・・・を治具13に載せ、金型15a、15bにより加圧することで、グリーンシート積層体8を得ることができる。ここで、金型15aにはキャビティ形成用孔4、4・・・に挿入・加圧するためのシリコンゴム等の弾性体からなる押圧型16が設けられている。

【0018】（切断・焼成工程）本工程は、前工程で得たグリーンシート積層体8を切断して、複数個の未焼成積層セラミックパッケージ12、12・・・を作製すると共に、該未焼成積層セラミックパッケージ12、12・・・を焼成して積層セラミックパッケージを作製する工程である。ここで、グリーンシート積層体8は、9個のセラミックパッケージを得る大きさのグリーンシート1、1・・・で形成されているので、これをカッターによって切断し、9個の未焼成積層セラミックパッケージ12、12・・・に分割し、更に未焼成積層セラミックパッケージ12、12・・・を、1500～1600℃の温度で焼成することで、寸法バラツキが少なく、またワイヤボンディング性が優れた積層セラミックパッケージを作製できる。なお、具体的製品とするには、この工程の後、外部端子付け、メッキ処理等の一般的な工程を経ることが必要となる。

【0019】次に、本実施例の積層セラミックパッケージの製造方法の作用・効果を確認するために、グリーンシートのワイヤボンディング部を部分加圧した場合（以下、本実施例方法という）と、グリーンシートを全面加圧した場合（以下、従来例方法という）について、該加圧後、該グリーンシートをフィルムから分離して、その寸法精度を測定した。なお、両実施例ともに、同じ条件で作製し、導体パターン、スルーホールを形成したグリーンシートを用い、同じポリプロピレンフィルムを用いた。

【0020】そして、本実施例方法の場合、その収縮率

6

が、-0.01～-0.04の範囲内にあったのに対して、従来例方法の場合は、-0.05～-0.15の範囲であった。なお、収縮率 $\delta$ は、次式で計算した。

$$\delta = \left[ (p_1 - p_2) / p_1 \right] \times 100 (\%)$$

ここで、 $p_1$ はグリーンシートの加圧前のピッチ寸法、 $p_2$ はグリーンシートの加圧後のピッチ寸法である（図2の4層目参照）。

【0021】そして、その結果、本実施例方法の場合に対して、従来例方法の場合は、その収縮率において、5倍以上の差が確認された。これは、本実施例方法の場合、グリーンシートのワイヤボンディング部を形成する箇所のみを部分加圧しているのに対して、従来例方法の場合、全面加圧を行なっていることによる。すなわち、本実施例方法の場合、部分加圧であるため、グリーンシートとフィルムとの密着面積が小さくなって、該フィルムの熱伸縮による影響を最小限度に軽減できるのに対して、従来例方法の場合は、グリーンシートの全面がフィルムと密着するため、該フィルムの熱伸縮の影響が大きくなることによる。

【0022】また、本実施例方法と従来例方法で製造したグリーンシート積層体を、それぞれ切断分割、焼成して作製した積層セラミックパッケージについて、その電気特性評価を行ない、積層ずれによる内部導体パターンの断線、ショートの有無を調べた。ここで、それぞれ1000枚のグリーンシート積層体を作製し、それぞれを分割、焼成して作製した9000個の積層セラミックパッケージについて調べた。そして、その結果、本実施例方法で作製した積層セラミックパッケージにおいては、その不良率は20%であったのに対して、従来例方法で作製した積層セラミックパッケージにおいては、35%の不良率が発生した。これは、積層する各グリーンシートがフィルムの熱伸縮によって収縮し、これを積層した際、スルーホールが位置ずれすることによる。

【0023】なお、本発明は、上述した実施例に限定されるものでなく、本発明の要旨を変更しない範囲内で変形・実施できる構成を含む。

【0024】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明の積層セラミックパッケージの製造方法によれば、フィルムを上下面に位置させ、該フィルムを介してグリーンシートのワイヤボンディング部を形成する箇所を部分加圧し、該グリーンシートとフィルムとの密着面積を小さくしているので、該フィルムによる熱伸縮の影響を軽減できるという効果を有する。

【0025】また、本発明によれば、該部分加圧したグリーンシートを複数枚積み重ね、これを加圧してグリーンシート積層体を作製するので、スルーホールの位置ずれを少なくでき、寸法精度のすぐれ、グリーンシートの表面に印刷した導体パターンを平滑化するに際し、フィルムの熱伸縮の影響を軽減でき、寸法バラツキを少なく

7

した積層セラミックパッケージの製造方法を提供することができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例の製造工程を説明する工程図である。

【図2】 グリーンシートの平面図である。

【図3】 部分加圧を説明するための部分拡大図である。

【図4】 導体パターンの平滑化を説明する断面図である。

【図5】 積層体の部分拡大断面図である。

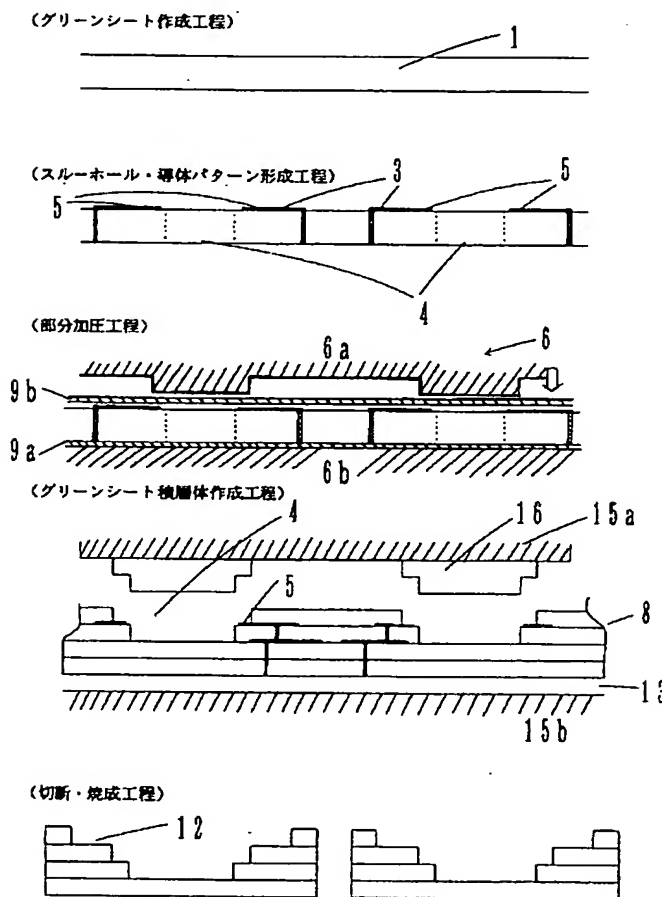
8

【図6】 従来例の製造装置の概略図である。

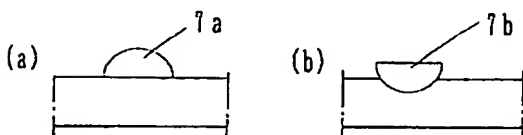
【符号の説明】

1・・・グリーンシート、2・・・スルーホール、3・・・導体パターン、4・・・キャビティ形成用孔、5・・・ワイヤボンディング部、6・・・金型、6a・・・上型、6b・・・下型、7a、7b・・・導体ペースト、8・・・グリーンシート積層体、9a、9b・・・フィルム、10・・・予熱用熱源、11・・・加圧部、12・・・未焼成積層セラミックパッケージ、13・・・治具、14・・・ピッチ寸法、15a、15b・・・金型、16・・・押圧型

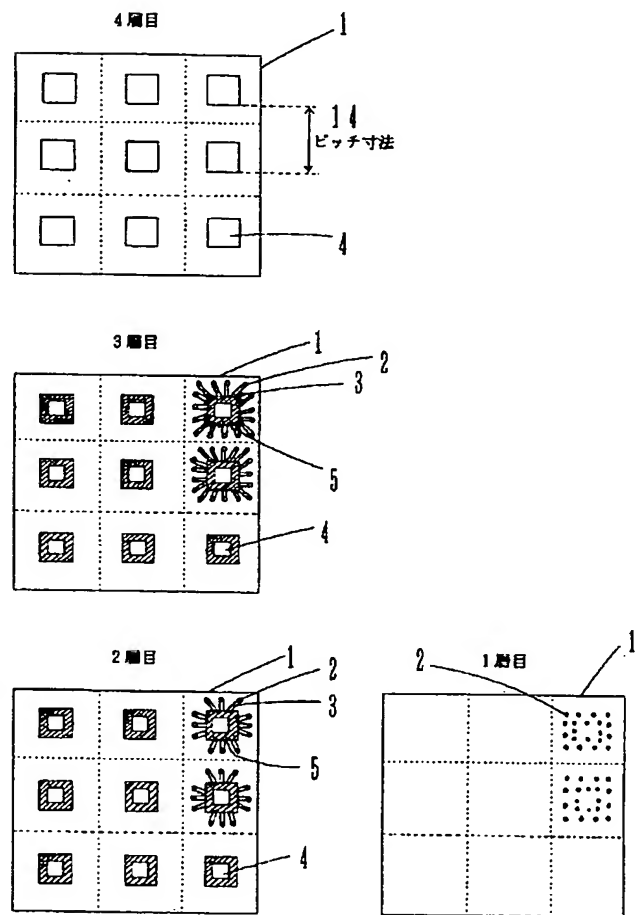
【図1】



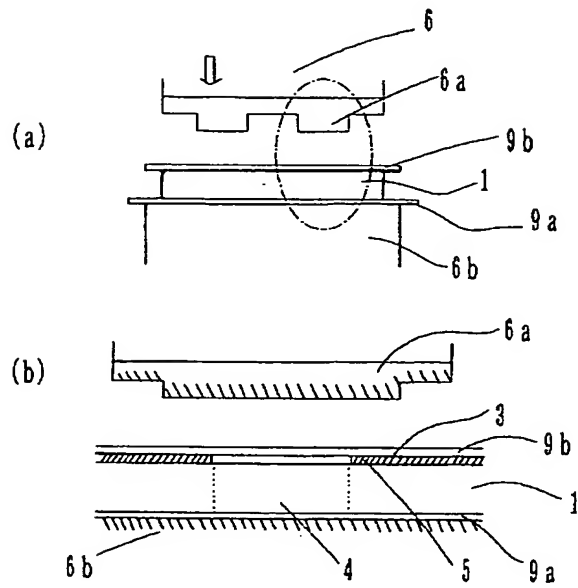
【図4】



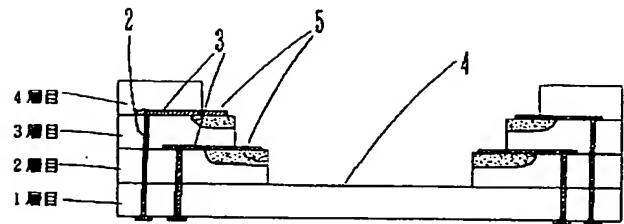
【図2】



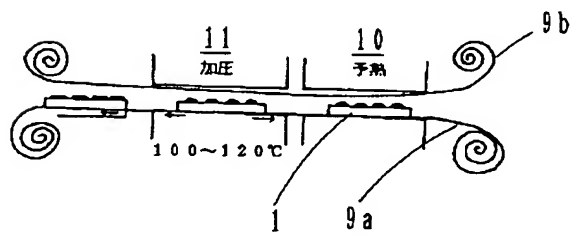
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 池田 拓児

山口県美祢市大嶺町東分字岩倉2701番1

株式会社住友金属セラミックス内